

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194872

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 F 3/02  
3/033  
H 0 1 H 25/00

識別記号  
3 1 0  
3 1 0

F I  
G 0 6 F 3/02 A  
3 1 0 F  
3/033 3 1 0 Y  
H 0 1 H 25/00 E

審査請求 未請求 請求項の数32 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-12010  
(22) 出願日 平成10年(1998) 1月6日

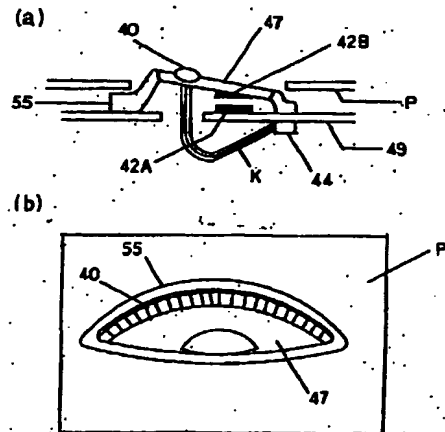
(71) 出願人 598010861  
株式会社ボセイデンテクニカルシステムズ  
東京都三鷹市上連雀7丁目2番6号  
(72) 発明者 斎藤 重彦  
東京都三鷹市上連雀7丁目2番6号 株式  
会社ボセイデンテクニカルシステムズ内  
(74) 代理人 弁理士 神崎 正浩

(54) 【発明の名称】 接触操作型入力装置およびその電子部品

(57) 【要約】

【課題】 1次元上または2次元上もしくは3次元上の所定の軌跡上を倣って移動、変移する接点の位置、変移値、および押圧力を検知することの可能な接触操作型入力装置を提供する。

【解決手段】 直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上に連続してタッチ位置検出センサーを配したタッチ位置検知手段と、該タッチ位置検出センサーの用いられる軌跡上で指が移動する方向以外の物理的な移動または押下により接点のオンまたはオフを行なうスイッチ手段とを有し、前記タッチ位置検知手段による軌跡上のタッチ位置の状態と、前記スイッチ手段による接点の状態とを一体化して検知するか、または前記タッチ位置検知手段による軌跡上の接点からの位置情報と、前記スイッチ手段による接点のオンオフ情報とを一体化して検知する構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上に連続してタッチ位置検出センサーを配したタッチ位置検知手段と、該タッチ位置検出センサーの用いられる軌跡上で指が移動する方向以外の物理的な移動または押下により接点のオンまたはオフを行なうスイッチ手段とを有し、前記タッチ位置検知手段による軌跡上のタッチ位置の状態と、前記スイッチ手段による接点の状態とを一体化させて検知することを特徴とする接触操作型入力装置。

【請求項2】 直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上に連続してタッチ位置検出センサーを配したタッチ位置検知手段と、該タッチ位置検出センサーの用いられる軌跡の接線に直交する方向への物理的な移動または押下により接点のオンまたはオフを行なうスイッチ手段とを有し、前記タッチ位置検知手段による軌跡上の接点からの位置情報と、前記スイッチ手段による接点のオンオフ情報とを一体化させて検知することを特徴とする接触操作型入力装置。

【請求項3】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡上の接点において接触時と非接触時の静電容量変化を信号変化として検出する静電誘導式検知手段を用いることを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項4】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡上に連続して配置した第1電極と間欠に置かれた第2電極を用いると共に、いずれか一方の電極を可動電極とし、他方の電極を固定電極として指の押圧力を検知させる可動電極式検知手段を有することを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項5】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡の両側もしくは下側に発光素子および受光素子を1組づつ連続して配置した光学式検知手段を有することを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項6】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡の両側に電極を付設し、該電極に駆動電圧と接地電圧をかけて電位分布を発生させて接点位置の電圧を検知することにより変位、移動量および押圧力を検知する抵抗膜式検知手段を有することを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項7】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーは、金属接点間を跨がって接触した指等の抵抗を検出し、出力レベルを高レベルと低レベルの2値に変動させる直流抵抗検知方式によるものとしたことを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項8】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ

位置検出センサーは、磁気膜を使用した電磁誘導方式によるものとしたことを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項9】 前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーは、超音波発振源を使用した超音波方式によるものとしたことを特徴とする請求項1または2記載の接触操作型入力装置。

【請求項10】 前記スイッチ手段は、前記タッチ位置検知手段のタッチ位置検知部に沿っての片側または両側に設けた突起の押下時に該突起と共に接点のオンまたはオフを行なうことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項11】 前記タッチ位置検知手段のタッチ位置検知部、あるいは該周囲部、もしくはタッチ位置検知部を光透過可能なものとした該下部において接触検知の状態に応じて明滅する発光体を配設したことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項12】 前記スイッチ手段は、前記タッチ位置検知手段に接触せずに接点のみオンまたはオフを行ない、なおかつ該接点の押下に連動して同時にタッチ位置検知手段が押下されるよう常時タッチ位置検知手段と連接していることを特徴とする請求項1乃至11のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項13】 前記スイッチ手段は、前記タッチ位置検知手段に接触せずに接点のみオンまたはオフを行ない、なおかつ該接点の押下時に前記タッチ位置検知手段と連接して同時に押下されることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項14】 前記スイッチ手段は、一端が揺動可能に支承された揺動カム機構の他端押圧時に接点のオンまたはオフを行なうことを特徴とする請求項1乃至13のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項15】 前記タッチ位置検出センサーは、変移単位の間隔または変移単位の異なる複数の接触検知軌跡上に沿って配されているものとした請求項1乃至14のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項16】 前記タッチ位置検出センサーは、幅広な帯状にして一様に分布されているか、もしくは粗密性を有する不均一分布にして配されているものとした請求項1乃至15のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項17】 前記タッチ位置検出センサーは、少なくとも1つの接触位置を検知する隣接した2個または3個以上のセンサーによるものとした請求項1乃至16のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項18】 前記スイッチ手段は、複数のブッシュスイッチによるものとした請求項1乃至17のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【請求項19】 直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タ

タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部を所定の範囲で水平に動き得るように保持し、該タッチ位置入力部の接点との間に電気信号または電圧を伝達する手段を有する接点付取付基板と、通常状態で該タッチ位置入力部を水平一定方向へ押しつけるバネ体と、バネ体の付勢力に抗して前記タッチ位置入力部を押すことにより動作するよう接点付取付基板の上に配されたブッシュスイッチ部とから成ることを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項20】 直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部のための固定接点および上方から操作するブッシュスイッチ部を上面に有する取付基板と、該取付基板に設けた支持部によって揺動可能に保持されると共に固定接点に対応した接点を下面に有するタッチ位置入力部を保持した部材と、該部材の揺動によって先端でブッシュスイッチ部を駆動するように該部材の周囲の一部に設けられた切片状の突起の作動体とを有し、タッチ位置検知部のある部材に十分な圧力が加えられたときにブッシュスイッチ部を押下することを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項21】 直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部のための固定接点および上方から操作するブッシュスイッチ部を上面に配した取付基板とを有し、該タッチ位置入力部の両端側または中央下部側に垂設された支持部が取付基板上に設けたガイド用軸穴に嵌挿されて昇降可能となるように案内支持され且つタッチ位置入力部側を取付基板上方の係止部側へ常時弾発付勢すべくタッチ位置入力部と取付基板との間に弾性体を介設させ、該弾性体の弾発付勢力に抗してタッチ位置検知部に十分な圧力が加えられたときにブッシュスイッチ部を押下することを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項22】 直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部を保持する部材の接続方式として該タッチ位置入力部夫々に設けられた窪みまたは孔部もしくは貫通する孔部により連結部材によって嵌合されており、該タッチ位置入力部を水平一定方向に押し付けるバネ体を付勢力に抗して押すことによりブッシュスイッチ部が押されるものとしたことを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項23】 直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タ

ッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部を一定方向に付勢または押し付けるための部材に弾性体を用い、該付勢力に抗してタッチ位置入力部を押すことによって該弾性体の圧縮または伸張によってブッシュスイッチ部を押下する手段を有する請求項19乃至22のいずれか記載のブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項24】 直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部を有し、該タッチ位置入力部とは別に弾性体の圧縮または伸張によってブッシュスイッチ部を押下する手段を有する請求項19乃至23のいずれか記載のブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項25】 前記ブッシュスイッチ部を押下する手段は、単一機器において、タッチ位置入力部が配置されている位置と離隔した位置に配されるか、またはタッチ位置入力部の近傍に隣接配置されているものとした請求項19乃至24のいずれか記載のブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項26】 前記タッチ位置検知手段の指先接触面には凹凸部が設けられている請求項19乃至25のいずれか記載のブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項27】 キートップに接触検出センサーを付設し、1つの接触を検知する手段を有することを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項28】 キートップに複数の接触検出センサーを付設し、夫々の接触を検知する手段を有することを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項29】 キートップにタッチパネルを付設したことを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項30】 キートップにタッチパネルを付設し、接触を検知する手段を有することを特徴とするブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項31】 前記スイッチ手段は、キートップに接触検知部を付設し、ブッシュしたときにセンサーの接点が離れることを特徴とする請求項1乃至30のいずれか記載のブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品。

【請求項32】 前記スイッチ手段は、モメンタリイ式、オルタネイト式もしくはロック式のいずれかによるものとした請求項1乃至31のいずれか記載の接触操作型入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として各種電子機器のリモートコントローラや携帯用小型電子機器に使用され、主に指等の接触を検知して指先の移動による変移情報を入力する接触操作型入力装置と、接触操作スイッチおよび接触検知と共にブッシュ操作により駆動する

接触操作型電子部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、1次元上の連続した接点の切換機として可動つまみを有するスライドスイッチがある。さらに、2次元上の円周上に等間隔に配置された接点を切り替える回転式スライドスイッチがある。これらは可動つまみがあって手や指自身による接触点または変移値の検知部品ではない。また、接触を検知して接点をオン・オフする接触センサーがある。ただし、これを所定軌跡上に連続に配置し、接触部に指を滑らせるために切れ目のない部品で覆ったものや一体化したシートで覆ったものはなかった。また、指先でのオペレーションを専門に考慮したアルゴリズムとロジックをもったものもなかった。これら以外に可動つまみを持たずに指先またはペン先等による接触によって2次元上の平面、X軸およびY軸上の位置、変移値および押圧を検知するために考え出されたものにタッチパネルがある。しかし、予め決められた1次元または2次元もしくは3次元上の軌跡上の位置、変移値および押圧を検知するような軌道に沿った指先による接触点の位置を検出すると共にその変位、移動量を算出する電子部品または該変位、移動量を算出するための出力を有する一体化された電子部品等は存在しない。さらに、この種の電子部品を使用する機器においては、従来では接触操作するタッチパネル等の電子部品とブッシュ操作するスイッチ等を夫々別個の部品として配し、夫々2つの部品によって重層して操作していた。タッチパネルについては構造および方式の代表的なものとして例えば次のようなものがある。

【0003】(1) 静電誘導式：パネル表面をタッチしたときとタッチしないときとの静電容量変化を周波数変化、位相変化等の信号変化として検出する2次元平面上タッチ位置検出方式であり、例えば「PCT国際公開番号WO92/08947号公報」、「PCT国際公開番号WO92/14604号公報」、「IEEE COMPUTER SOCIETY PRESS REPORT, 'A CAPACITANCE-BASED PROXIMITY SENSOR FOR WHOLE ARM OBSTACLE AVOIDANCE', J. L. Noval, J. T. Feddema, Reprinted from PROCEEDINGS OF THE 1992 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOTICS AND AUTOMATION, Nice France, May, 12-14, 1994」、「特開平8-77894号公報」等がある。

【0004】(2) 抵抗膜式：X軸用とY軸用に設けた2枚の導電シート上に電位分布を発生させ、該導電シートのあるパネル表面をタッチしたときに変わる電圧を検出する2次元平面上タッチ位置検出方式であり、この方式にはさらにアナログ式とデジタル式とがある。例えば

(4)

特開平11-194872

6

「特開昭47-36923号公報」、「特開昭61-208533号公報」、「特開平8-54976号公報」、「特開平4-4420号公報」、「特開平4-15813号公報」等がある。

【0005】(3) 可動電極方式：2次元平面上でX軸上の位置検出用にY軸と平行に等間隔で一方の電極を複数本配置し、Y軸上にはそれと垂直に電極を複数本配置し、そのうち片方を可動電極とすることによりZ軸方向からの押下を夫々の電極の接触により検知する2次元平面上タッチ位置検出方式であり、例えば「特開平4-15723号公報」等がある。

【0006】(4) 光学式検知方式：2次元平面上でX軸上の位置検出用にX軸と交わってY軸と平行な線分上の両端に赤外線LEDおよびフォトランジスタを等間隔に配置し、Y軸上の位置検出用にはそれと垂直な線分上の両端に赤外線LEDおよびフォトランジスタを等間隔に配置し、Z軸方向からの押下によって光ビームを遮った位置および範囲を検知する2次元平面上タッチ位置検出方式であり、例えば「特開平2-53129号公報」、「特開平5-35403号公報」等がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】例えば直線上の線分、曲線、円弧、球面とラグビーボール状の球面の交わった軌跡、さらには鳥の足状に交差する線分等の所定の軌跡上を倣って移動、変移する接触点である例えば指先やペン先等の位置、変移値および押圧力を検知するための発明はされていなかった。ところが、今まで開示された公開公報の中で全てのタッチパネル、タッチパッド、タブレット、タッチセンサーに用いられている接触検知センサーを1次元上または2次元上もしくは3次元上の所定の軌跡上に連続して帯状に配置すれば、この所定の軌跡を曲線とすれば該曲線を引き延ばして直線上の線分としたときの端点からの距離が検知できる。要するに指の移動距離および移動時間が検知できることになる。しかも、使用にあっての用途はタッチパネルやスライドスイッチと異なり、また構造も軌跡上に展開されていることから既存のものとは異なっている。要するに2次元上に展開された接触検知構造を1次元に展開し、しかも連続に軌跡上に配置するのである。このために今日現在までの全てのタッチパネル、タッチパッド、タブレット、タッチセンサーについての自然法則を利用した構造および利点の一部を盛り込むことができる。

【0008】近年、これらのX-Y軸上での位置検出に非常に多くの接触型検知手段およびセンサー形状が提案されているが、いずれもこの2軸上の位置検出に目を奪われているために特定の軌道上での接触検知に対する発明がなされていないのが実状である。これらの構造は、紐状に連なっている直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上の接触検知に対して非常に好適な方式の示唆を与えてくれる。従来はこうした紐状に連なる

接点による検知については可動部のあるスライドスイッチでよいという技術的先入観があったし、スライドスイッチを用いる経済的な理由もあった。しかし、これでは携帯用電子機器等の場合、小型化が難しいし、可動部があるためにメンテナンス性も良くないものであった。現在、非常に多機能な入力項目のある携帯電子機器等の入力項目の選択、確定についてはブッシュスイッチ付き回転操作型電子部品である例えば特開平8-203387号公報等があるが、可動部があり奥行きも必要であった。このブッシュスイッチ押下以外のアナログ的な入力

を可動部無しに実現したい要望があった。

【0009】また、所定の座標系に関してインジケータの位置を決定するための位置設定手段と、該位置設定手段の下に取り付けられた圧力感応スイッチと、十分な圧力が位置設定手段に加えられ、動いているスイッチを作動する接続機構へ圧力が伝送されるスイッチとの間の接続機構とにより、同一圧力がスイッチを作動する位置設定手段上の全ての位置に実質的に加えられなければならないように、接続機構の下に一緒に螺番付けされ且つ伸張した少なくとも2枚の板より接続機構が成っている入力装置である例えば特開平3-192418号公報等がある。しかし、この装置は所定の座標系に関しインジケータの位置を決定するための位置設定手段である例えば2次元上のXY平面上でなおかつ公報に開示されている通り螺番付けされ且つ伸張された少なくとも2枚の板に保持されるが如き十分に広い座標系の中の位置設定手段を用いる形式に対して提案されていると思われるが、紐状の直線または平面曲線もしくは空間曲線上の所定の軌跡上の起点からの距離を検知する位置設定手段についてのものではないし、さらに螺番を用いたような平面を有する盤面によって押下時の力を一点に無理をして集めている。ここでは、自由でない軌跡上という定義付けされた特定の空間曲線上の変移、または単に連続する接触スイッチの接触状態を入力する装置が必要とされるのである。

【0010】また、既存の指接触型位置設定手段については殆どが入力について単純に指先の動作のみならず手首のスナップを効かせて使うような大きさのものであったが、ブッシュスイッチ付き回転操作型電子部品のように携帯用電子機器を握りしめたとき単に1つの指のみの動作により入力を行なうものがなかったのである。さらに、このような小さな入力装置の時は構成部品に十分に強度が採れるため単純に位置検出部とスイッチ押下部材とは一体化できるのである。また、リモートコントロールや携帯用電子機器はできるだけ小型で薄型のもののほうが使い勝手が良く、要求によっては小型にする必要があるため、操作スイッチは可能な限り小さく、可動部も少なく、しかも少ない部品点数であることが求められている。ところが、従来のように接触操作するタッチパ

別個の部品として配していたのでは機器の小型化に対して不利であり、尚且つ2つの部品を夫々操作するのは使い勝手もはなはだ不便である。

【0011】そこで本発明は、叙上のような従来存した問題点に鑑み創出されたもので、1次元上または2次元上もしくは3次元上の所定の軌跡上を倣って移動、変移する接触点の位置、変移値、および押圧力を検知することの可能な接触操作型入力装置を提供することを目的とするものである。さらに、上記した従来の欠点を解決すべく、操作性良く薄型でしかも少ない部品点数で電子機器を構成することができるよう1つの部品で複数の操作ができるブッシュスイッチ付きの接触操作型電子部品を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】このため、本発明にあっては、直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上に連続してタッチ位置検出センサーを配したタッチ位置検知手段と、該タッチ位置検出センサーの用いられる軌跡上で指が移動する方向以外の物理的な移動または押下により接点のオンまたはオフを行なうスイッチ手段とを有し、前記タッチ位置検知手段による軌跡上のタッチ位置の状態と、前記スイッチ手段による接点の状態とを一体化させて検知することにより、上述した課題を解決した。直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上に連続してタッチ位置検出センサーを配したタッチ位置検知手段と、該タッチ位置検出センサーの用いられる軌跡の接線に直交する方向への物理的な移動または押下により接点のオンまたはオフを行なうスイッチ手段とを有し、前記タッチ位置検知手段による軌跡上の接触点からの位置情報と、前記スイッチ手段による接点のオンオフ情報とを一体化させて検知することにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡上の接触点において接触時と非接触時の静電容量変化を信号変化として検出する静電誘導式検知手段を用いることにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡上に連続して配置した第1電極と間欠に置かれた第2電極を用いると共に、いずれか一方の電極を可動電極とし、他方の電極を固定電極として指の押圧力を検知させる可動電極式検知手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡の両側もしくは下側に発光素子および受光素子を1組づつ連続して配置した光学式検知手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーには、軌跡の両側に電極を付設し、該電極に駆動電圧と接地電圧をかけて電位分布を発生させて接触点位置の電圧を検知することにより変位、移動量および押圧力を検知する抵抗膜式検知手段を有することによ

り、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーは、金属接点間を跨がって接触した指等の抵抗を検出し、出力レベルを高レベルと低レベルの2値に変動させる直流抵抗検知方式によるものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーは、磁気膜を使用した電磁誘導方式によるものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段に用いるタッチ位置検出センサーは、超音波発振源を使用した超音波方式によるものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、前記タッチ位置検知手段のタッチ位置検知部に沿っての片側または両側に設けた突起の押下時に該突起と共に接点のオンまたはオフを行なうことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段のタッチ位置検知部、あるいは該周囲部、もしくはタッチ位置検知部を光透過可能なものとした該下部において接触検知の状態に応じて明滅する発光体を配設したことにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、前記タッチ位置検知手段に接触せずに接点のみオンまたはオフを行ない、なおかつ該接点の押下に連動して同時にタッチ位置検知手段が押下れるよう常時タッチ位置検知手段と接続していることにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、前記タッチ位置検知手段に接触せずに接点のみオンまたはオフを行ない、なおかつ該接点の押下時に前記タッチ位置検知手段と接続して同時に押下されることにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、一端が揺動可能に支承された揺動カム機構の他端押圧時に接点のオンまたはオフを行なうことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検出センサーは、変移単位の間隔または変移単位の異なる複数の接触検知軌跡上に沿って配されているものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検出センサーは、幅広い帯状にして一様に分布されているか、もしくは粗密性を有する不均一分布にして配されているものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検出センサーは、少なくとも1つの接触位置を検知する隣接した2個または3個以上のセンサーによるものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、複数のブッシュスイッチによるものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部を所定の範囲で水平に動き得るように保持し、該タッチ位置入力部の接点との間に電気信号または電圧を伝達する手段を有する接点付取付基板と、通常状態で該タッチ位置入力部を水平一定方向へ押しつけるバネ体と、バネ体の付勢力に抗

して前記タッチ位置入力部を押すことにより動作するよう接点付取付基板の上に配されたブッシュスイッチ部とから成ることにより、同じく上述した課題を解決した。直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部のための固定接点および上方から操作するブッシュスイッチ部を上面に有する取付基板と、該取付基板に設けた支持部によって揺動可能に保持されると共に固定接点に対応した接点を下面に有するタッチ位置入力部を保持した部材と、該部材の揺動によって先端でブッシュスイッチ部を駆動するように該部材の周囲の一部に設けられた切片状の突起の作動体とを有し、タッチ位置検知部のある部材に十分な圧力が加えられたときにブッシュスイッチ部を押下することにより、同じく上述した課題を解決した。直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部のための固定接点および上方から操作するブッシュスイッチ部を上面に配した取付基板とを有し、該タッチ位置入力部の両端側または中央下部側に垂設された支持部が取付基板上に設けたガイド用軸穴に嵌挿されて昇降可能となるように案内支持され且つタッチ位置入力部側を取付基板上部の係止部側へ常時弾発付勢すべくタッチ位置入力部と取付基板との間に弾性体を介設させ、該弾性体の弾発付勢力に抗してタッチ位置検知部に十分な圧力が加えられたときにブッシュスイッチ部を押下することにより、同じく上述した課題を解決した。直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部夫々に設けられた窪みまたは孔部もしくは貫通する孔部により連結部材によって嵌合されており、該タッチ位置入力部を水平一定方向に押し付けるバネ体を付勢力に抗して押すことによりブッシュスイッチ部が押されるものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部と、該タッチ位置入力部を一定方向に付勢または押し付けるための部材に弾性体を用い、該付勢力に抗してタッチ位置入力部を押すことによって該弾性体の圧縮または伸張によってブッシュスイッチ部を押下する手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部を有し、該タッチ位置入力部とは別に弾性体の圧縮また

は伸屈によってブッシュスイッチ部を押下する手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。前記ブッシュスイッチ部を押下する手段は、単一機器において、タッチ位置入力部が配置されている位置と離隔した位置に配されるか、またはタッチ位置入力部の近傍に隣接配置されているものとしたことにより、同じく上述した課題を解決した。前記タッチ位置検知手段の指先接触面には凹凸部が設けられていることにより、同じく上述した課題を解決した。キートップに接触検出センサーを付設し、1つの接触を検知する手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。キートップに複数の接触検出センサーを付設し、夫々の接触を検知する手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。キートップにタッチパネルを付設したことにより、同じく上述した課題を解決した。キートップにタッチパネルを付設し、接触を検知する手段を有することにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、キートップに接触検知部を付設し、ブッシュしたときにセンサーの接点に触れることにより、同じく上述した課題を解決した。前記スイッチ手段は、モメンタリイ式、オルタネイト式もしくはロック式のいずれかによるものとしたことで、同じく上述した課題を解決した。

【0013】本発明に係る接触操作型入力装置にあって、主に人体で最も感覚に優れている感触器、操作器である指先からの軌跡上のアナログ的な変移情報または接点の移動情報が電子機器へ入力することを可能にさせ、1次元上、2次元上または3次元上の所定の軌跡上を做って移動、変移する接触点の位置、変移値および押圧力を検知することを可能にさせる。そして、この操作部品により非常に多くの機能の選択を行なったり、例えばボリュームスイッチ等のスイッチ入力を繊細に行なわせたり、さらにはセンサータッチのイベント数により入力を行なうための接触検知スイッチとして使用された場合には、イベント入力数を人間の指の感覚でもって自在に調節させ、指を当てる場所に依じてイベント数を変更させることにより操作性と多機能性を向上させる。また、このような操作性を発揮する電子機器の構成部品として該機器の操作部の構造を単純化させ、且つメンテナンス性を向上させる。そして、単一の操作部品でもって接触操作型電子部品およびブッシュスイッチ夫々の機能を同時に操作することを可能とさせる。さらに、従来のブッシュスイッチ付き回転操作型部品とは異なり、装置自体をスイッチ押下方向に薄くして形成できるので、装置の中央に配することが可能となり、片手で持って操作するような装置に組み込んだ場合、両手いずれでも操作を簡単に行なわせる。また、以上の接触検出センサー付きブッシュキーにより、単純なキーの押下以外に接触もしくは十分に弱い押圧によりイベント入力を行なわせる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実

施の形態を説明するに、例えば直線または平面曲線もしくは空間曲線状の所定の軌跡上に連続してタッチ位置検出センサーを配したタッチ位置検知手段と、該タッチ位置検出センサーの用いられる軌跡上で指が移動する方向以外の物理的な移動または押下により接点のオンまたはオフを行なう例えばモメンタリイ式、オルタネイト式もしくはロック式等のスイッチ手段とを有し、前記タッチ位置検知手段による軌跡上のタッチ位置の状態と、前記スイッチ手段による接点の状態とを一体化して検知するか、または前記タッチ位置検知手段による軌跡上の接触点からの位置情報と、前記スイッチ手段による接点のオンオフ情報とを一体化して検知する構成とした接触検知方式に基づく接触操作入力装置である。そして、具体的なタッチ位置検知手段とその回路構成については以下のようなものがある。すなわち、主にXY平面上での接触および感圧によってその接触位置に見合った信号もしくは電圧を出力するタッチパネルにより多くの方式が提案されており、以下にその具体的な構成について詳細に説明する。

20 【0015】タッチ位置検知手段として静電誘導式検知手段（静電容量タイプ）を使用した構成について説明すれば、これは指等の接触を検知するためにガラス等の不導体を介して複数のコンデンサーC1、C2、C3、・・・を配置し、接触および接近によってこの夫々のコンデンサーC1、C2、C3、・・・の容量が変化することを検知する方式である。ここではコンデンサーC1、C2、C3、・・・は連続して所定の軌跡の下に連続して配置する。図1に示すように、連続して配置したコンデンサーC1、C2、C3、・・・に対してパルス発生回路1より、デコーダとカウンタを内蔵したスキャンドライブ回路2を介して順番に電圧をかけることによりCR移相発振回路3より発生した周波数信号を周波数比較回路4へ送り、この信号と、予め前記パルス発生回路1よりコントロール回路5を介して周波数比較回路4へ送られた基準信号とを比較し、さらに周波数比較回路4からの信号と前記コントロール回路5からの基準信号とを判定回路6に同時に送りそこで両信号を判定することにより接触によって変わったコンデンサー容量を検知して指の接触位置を検知するのである。

40 【0016】タッチ位置検知手段として可動電極式検知手段（可動電極スイッチタイプ）を使用した構成について説明すれば、図2（a）に示すように、これは軌跡上に連続して配設した例えば直線状の電極と、スベサ13を介して間隔を開けて断続して配設した電極との内のいずれか一方を可動電極14とし且つ他方を固定電極15とし、指等による圧潰力でもってこの可動電極14を固定電極15側に撓曲接触させその接点の通電位置と時間から指の接触点を検出するものとしてある。図2

（b）ではコントロール回路10によりカウンタ11を起動し、デコーダ12からは順番に接点S1、S2、S

3. . . .と検知して行く。このときオンされた接点の部分で電圧がLOWになり接触点が検知できるのである。

【0017】タッチ位置検知手段として光学式検知手段（赤外線検出タイプ）を使用した構成について説明すれば、これは指等の接触検知を行なう軌跡の両側に図3に示すような1対1で対応する関係で例えば赤外線発光ダイオード（LED）等の発光素子20と、例えばフォトトランジスタ等の受光素子21とを複数個連続して配設し、この発光素子20をデマルチプレクサ22によって順番に発光させ、発光した光をマルチプレクサ23により同期して受光素子21で受ける方式である。このとき、受光素子21で受けた光の受光レベルを判定回路24により検出し、光のレベルの判定を行なうことで指の接触位置を検知するのである。25はコントロール回路であり、前記デマルチプレクサ22、マルチプレクサ23、判定回路24に接続され、夫々の回路機能を制御している。また、図3の点線で囲んだ部分であるAD変換器26を前記マルチプレクサ23と判定回路24との間に介設させれば、接触点に対してアナログ値の検出を行なうことができ、更に検知精度を向上させることができる。さらに、光学式検知手段の他の例としては図4に示すように、受光素子21と発光素子20との相互を接触位置の下部に設ける方式や、図5に示すように、受光素子21と発光素子20との相互を接触部の両側に設ける方式もあり、尚且つ受光素子21と発光素子20との間に後述するブッシュスイッチ部47を配しても良い。

【0018】タッチ位置検知手段として抵抗膜式検知手段（抵抗膜電極タイプ）を使用した構成について説明すれば、図6に示すように、これは電極Aと電極Bとを均質な抵抗膜30を挟んでこれに駆動電圧と接地電圧をかけて電位分布Qを発生させるものである。そして、図7に示すように、この抵抗膜30に導体から成る電極31を抵抗膜30と平行して上部もしくは下部に配設し、指等の接触により抵抗膜30と、平行した電極31とを接触導通させ、その接触により変化した電圧を電圧測定器32でもって測定することにより接触点の位置を検出するものである。以上説明したように各種の検知手段によれば、接触点をその軌跡に1対1に対応させた1次元座標上の位置データとして出力されるものであり、特にアナログ式に十分に近い場合には指先の動きでもって方向が容易に認識できると共に、デジタル式でもポイント数が多い場合には認識可能となるものである。

【0019】タッチ位置検知手段として直流抵抗検知方式を使用した構成について説明すれば、例えば入力動作抵抗が2MQであって7回路実装によるBA653タッチセンサーを応用することにより、例えば図11に示すような金属接触点スイッチSW1～SW7間を跨がって接触した指等の高抵抗を検出し、高抵抗検出電子スイッチモジュールSMを介して出力レベルOUT1～OUT

T7をHIGH, LOWの2値に変動させるものとしてあり、主として金属に触れたことを検出するスイッチとして用いられているものである。

【0020】その他、前記抵抗膜の代わりに磁気を帯びた膜を使用した電磁誘導方式や、前記赤外線LEDの代わりに超音波発振源を使用した超音波検知方式等が考えられる。

【0021】前記スイッチ手段としては、例えば、図8に示すように、筐体P内部に配された取付基板49の上に接点42Aを設け、且つ取付基板49の接点42A上を覆うようにしてスカートリング状のラバー体による弾性体55を介して扇状ボタン型のブッシュスイッチ部47を取付け、該ブッシュスイッチ部47の下面には前記取付基板49の接点42Aに対向した接点42Bを設ける一方、該ブッシュスイッチ部47の一端部に円弧状にしてタッチ位置検知部40を配し、該タッチ位置検知部40と、取付基板49の下面側に設けたタッチ位置入力部44のケーブルソケットとをケーブルKを介して接続してあり、ブッシュスイッチ部47の押下時に接点42A、42B同士が接触導通してスイッチオン状態となるものとしてある。具体的にはパソコン等のマウスに使われるクリックボタン等に応用することができる。

【0022】また、前記タッチ位置検知手段のタッチ位置検知部40、あるいは該周囲部、もしくはタッチ位置検知部40を光透過可能なものとした該下部（図9参照）において接触検知の状態に応じて明滅する発光体43を順次配設しても良く、例えば確定スイッチの無い電子ピアノ等の音楽機器のボリューム等に応用できる。

【0023】前記スイッチ手段は、図10(a)、(b)に示すように、指先が前記タッチ位置検知部40に接触せずに接点42のみオンまたはオフを行ない、尚且つ該接点42の押下に連動して同時にタッチ位置検知部40が押下されるよう常時タッチ位置検知部40と接続してあっても良いし、あるいは図10(c)、(d)、(e)に示すように、前記タッチ位置検知部40に接触せずに接点42のみオンまたはオフを行ない、尚且つ該接点42の押下時に前記タッチ位置検知部40と接続して同時に押下されるものとしてある。

【0024】前記スイッチ手段は、図19に示すように、例えば三角形のカム体70の頂点一端を筐体P内部に回転可能に支承して水平面内で該カム体70が偏角揺動できるような揺動カム機構を形成し、該カム体70の三角形の他の頂点をタッチ位置検知部40を介して押圧することにより接点のオンまたはオフを行なうものとしてある。

【0025】そして、本実施の形態をブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品として応用した場合には、例えば図12に示すように、直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部40に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部40に応じた電気信号または



電圧を発生するタッチ位置入力部44を設け、該タッチ位置入力部44を所定の範囲で水平に動き得るように保持しながら該タッチ位置入力部44の接点との間に電気信号または電圧を伝達する手段を有する接点付取付基板45を配設してあり、通常状態で該タッチ位置入力部44を水平一定方向へ押しつけるコイル状のバネ体46を介装させ、該バネ体46の付勢力に抗して前記タッチ位置入力部44を押す所謂横スライド式とすることにより接点付取付基板45の上に配されたプッシュスイッチ部47を動作するように構成してある。

【0028】あるいは、図13(b)、(c)に示すように、直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部40に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部40に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部44を設け、該タッチ位置入力部44のための固定接点48に接続した舌片状の接点51および上方から操作するプッシュスイッチ部47を上面に有する取付基板49を設け、該取付基板49に設けた支持部50によって、固定接点48に対応した接点部を下面に有するタッチ位置入力部44を保持した螺番型の揺動部材52を略中央部にバネ体46が介装された状態で支持部50を支点として揺動可能に保持させ、該揺動部材52のバネ体46の弾発付勢力に抗しての押し下げ方向への押圧揺動によって先端でプッシュスイッチ部47を駆動するように該揺動部材52の先端側一部に設けられた突起状の作動体53を形成し、タッチ位置検知部40のある部材に十分な圧力が加えられたときに作動体53によりプッシュスイッチ部47を押下するものとしても良い。また、図13(a)に示すように、揺動部材52の左右両端に切片状の突起の作動体53を一対にしてシーソー型に形成しておき、該作動体53に対応して取付基板側に一対のプッシュスイッチ部47A、47Bを設けておけば、2つのプッシュボタンで2種類の入力が可能である。

【0027】もしくは、図14(a)、図22(a)乃至(b)に示すように、直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部40に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部40に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部44と、該タッチ位置入力部44のための固定接点48および上方から操作するプッシュスイッチ部47を上面に配した取付基板49とを有し、該タッチ位置検知部40の両端側または中央下部側に垂設された支持部80が取付基板49上に設けたガイド用軸穴61に嵌挿されて昇降可能となるように案内支持され且つタッチ位置検知部40側を取付基板49上方の係止部49A側へ常時弾発付勢すべくタッチ位置入力部44と取付基板49との間に弾性体として例えばコイル状のバネ体46を介装させ、該バネ体46の弾発付勢力に抗してタッチ位置検知部40に十分な圧力が加えられたときにプッシュスイッチ部47を押下するも

のとしてある。また、図14(b)は、タッチ位置検知部40をプッシュボタン形状に形成し、タッチ位置検知部40の下部側の支持部80が取付基板49上に設けた筒状のガイド用軸穴61に嵌挿されて昇降可能となるように案内支持され、タッチ位置入力部44と取付基板49との間にコイル状のバネ体46を介装させたものである。さらに、図15中(c)乃至(d)に示すように、例えばプッシュスイッチ部47が3点の場合には、パソコン、ワープロ等の文字入力等に好適である。このと

10 き、タッチ位置入力部44の両側面には一対の板バネ62により挟持されており、該タッチ位置検知部40に対し下方に圧力が加えられてプッシュスイッチ部47Aを押下するのに加えて、タッチ位置検知部40を水平2方向に前記板バネ62に抗して傾倒させることにより他の2つのプッシュスイッチ部47B、47Cの何れか1つを押圧させるものである。尚、図15中(a)乃至(b)に示すように、プッシュスイッチ部47が2点の場合には、タッチ位置入力部44の下端部を左右傾倒方向に揺動自在となるように支承させ、タッチ位置入力部44の左右に配された2つのプッシュスイッチ部47B、47Cの何れか1つを押圧させるのもであっても良い。

【0028】尚、直線上または曲線上に連続して配置したタッチ位置検知部40に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部40に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部44を設け、該タッチ位置入力部44を保持する部材の接続方式として該タッチ位置入力部44に設けられた窪みまたは孔部もしくは貫通する孔部等を有するガイド用の連結部材54に嵌挿させ、該タッチ位置入力部44を一定方向に押し付けるバネ体46を付勢力に抗して押すことによりプッシュスイッチ部47が押されるものとしても良い。

【0029】さらに、図16(a)乃至(d)に示すように、タッチ位置検知部40に指先を接触させることにより該タッチ位置検知部40に応じた電気信号または電圧を発生するタッチ位置入力部44を設け、該タッチ位置入力部44を一定方向に付勢または押し付けるための部材に例えばワンウェイプッシュ機構90を使用して接点42のオンまたはオフを行なうものとしてある。また、ラバー状の弾性体の伸張または圧縮等に対する弾発付勢力に抗してタッチ位置入力部44を押すことによってプッシュスイッチ部47を押下するものとしても良い。もしくは図14(c)に示すように、スイッチ手段として前記タッチ位置検知手段のタッチ位置検知部40に沿っての片側または両側に突起41を設け、押下時に該突起41と共にプッシュスイッチ部47の接点のオンまたはオフを行なうものとしてある。具体的にはパソコン等のマウスに使われるクリックボタン等に応用したり、パソコン、ワープロ等のキーボードとして採用したりすることができる。以上に示したようなプッシュスイ

タッチ付の接触操作型電子部品は、例えばパソコン、ワープロ等のキーボードとして採用した場合には、キーボード全体が接触を感知するセンサーとなるものであり、また携帯電話等のキートップを接触センサーにすることにより、キーの個数が少なくできるのである。さらに、従来のプッシュスイッチ付き回転操作型部品とは異なり、装置自体をスイッチ押下方向に薄くして形成できるので、装置の中央に配することが可能となり、片手で持つて操作するような装置に組み込んだ場合、両手いずれても操作を簡単に行なわせることができるのである。尚、前記タッチ位置検知部40の指先接触面には入力イベントを認識し易いように凹凸部が設けられている。

【0030】前記タッチ位置検出センサーは、変移単位の同じかまたは変移単位の異なる複数の接触検知軌跡上に沿って配列されていたり、幅広な帯状にして一様に分布したり、もしくは粗密性を有する不均一分布にして配置したりして構成することができる。具体的には、タッチ位置検出センサーの分布が軌跡に沿った両側あるいは軌跡の中間部に密なものとしたり、軌跡の一端か他端にかけて次第に密になったりしても良く、このようにして指を当てる場所を指の感触でもって自由に調節することができ、イベント数が増えらるるようになっている。また、前記タッチ位置検出センサーは、少なくとも1つの接触位置を検知する隣接した2個または3個以上のセンサーによるものとしても良い。

【0031】前記プッシュスイッチ部を押下する手段は、図18(a)に示すように例えば携帯電話等の単一機器において、タッチ位置入力部44が配置されている位置とは離隔した反対側の位置にプッシュスイッチ部47を配してあったり、または図18(b)乃至(d)、図17に示すように、タッチ位置入力部44の近傍に隣接配置してあったりしても良い。すなわち、図17(a)は、帯状のタッチ位置入力部44に並行して帯状のプッシュスイッチ部47が携帯電話の側面に隣接配置されており、図17(b)は、円形のプッシュスイッチ部47の周囲に円弧状のタッチ位置入力部44が携帯電話の側面に隣接配置されている。また図18(b)は、帯状のタッチ位置入力部44を縦方向に設け且つその下に円形のプッシュスイッチ部47を配置させたものを携帯電話の中央部に配置させてあり、図18(c)は、縦方向に隣接した帯状のタッチ位置入力部44、プッシュスイッチ部47相互を携帯電話の中央部に配したものであり、図18(d)は帯状のタッチ位置入力部44を携帯電話の中央部に横方向にして設け且つその下に円形のプッシュスイッチ部47を配したものである。さらに、図18(e)、(f)は、円形または矩形のタッチ位置入力部44の中央にプッシュスイッチ部47が設けられており、図18(g)は、円形のタッチ位置入力部44の外周にプッシュスイッチ部47が設けられており、この他種々の変形例が考えられる。

【0032】また、単純に接点のオンオフを行なっている入力キーに少ない接触圧力により更にもう1つの入力を行なわせたい場合や、単純に接点のオンオフを行なっている入力装置に、アナログ量の入力も行なわせたい場合には、例えば図20乃至図21に示すように、キートップ80に例えば小円形状の接触検出センサー81を付設し、1つの接触を検知する手段を持たせた(図20(a)参照)ものや、またはキートップ80に例えば矩形パネル状の複数の接触検出センサー81A、81B、  
 ・・・・を付設し、接触を検知する手段を持たせたり(図20(b)参照)、もしくはキートップ80の全面に矩形形状のタッチパネル82を付設し、接触を検知する手段を持たせたり(図20(c)、(d)参照)することができる。さらに、キートップ80の上面周縁には指先でなぞるようにして操作されるための例えばリング状の接触検知部83を付設し、キートップ80をプッシュしたときにセンサーの接点84が接合したり(図20(a)乃至(b)参照)、もしくは逆に離れるようにするものであっても良い。

【0033】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されており、特に指先からの軌跡上のアナログ的な変移情報または接点の移動情報が電子機器へ確実に入力することができ、1次元上または2次元上もしくは3次元上の所定の軌跡上を倣って移動、変移する接点の位置、変移値、および押圧力を検知することができる。そして、操作性良く薄型でしかも少ない部品点数で電子機器を構成することができるように1つの部品で複数の操作ができるプッシュスイッチ付きの接触操作型電子部品を提供することができる。

【0034】また、この操作部品により非常に多くの機能の選択を行なったり、例えばボリュームスイッチ等のスイッチ入力を繊細に行なうことができる。さらにはセンサータッチのイベント数により入力を行なうための接触検知スイッチとして使用された場合には、イベント入力数を人間の指の感覚でもって自在に調節させ、指を当てる場所に応じてイベント数を変更させることにより操作性と多機能性を向上することができる。しかも、このような操作性を発揮する電子機器の構成部品として該機器の操作部の構造を単純化でき且つメンテナンス性を向上することもできる。そして、単一の操作部品でもって接触操作型電子部品およびプッシュスイッチ夫々の機能を同時に操作することができる。さらに、従来のプッシュスイッチ付き回転操作型部品とは異なり、装置自体をスイッチ押下方向に薄くして形成でき、装置の中央に配することが可能となり、片手で持つて操作するような装置に組み込んだ場合でも、両手いずれても操作を簡単に行なうことができる。また、以上の接触検出センサー付プッシュキーにより、単純なキーの押下以外に接触もしくは十分に弱い押圧によりイベント入力が行なえる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における静電誘導式検知手段を示す回路構成図である。

【図2】本発明の実施の形態における可動電極式検知手段を示すものであり、(a)は回路構成図、(b)は断面図である。

【図3】本発明の実施の形態における光学式検知手段を示す回路構成図である。

【図4】本発明の実施の形態における光学式検知手段を示す発光素子と受光素子との配置図であり、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図5】本発明の実施の形態における光学式検知手段を示す発光素子と受光素子との他の配置図である。

【図6】本発明の実施の形態における抵抗膜式検知手段を示した概念構成図であり、(a)は抵抗膜の配置図、(b)は電圧分布を説明する説明図である。

【図7】同じく抵抗膜式検知手段を示した回路図である。

【図8】本発明の実施の形態におけるスイッチ手段を示すもので、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図9】本発明の実施の形態におけるタッチ位置検知部を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態における他のスイッチ手段を示し、スイッチのみの押下状態とタッチ位置検知部中心部の押下状態とを説明する概念図である。

【図11】本発明の実施の形態における直流抵抗検知方式を示す回路構成図である。

【図12】本発明の実施の形態における横スライド式ブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品を示す図である。

【図13】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品の他の応用例を示す図であり、(a)はシーソー型、(b)は蝶番型、(c)は(b)の正面図である。

【図14】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品の更に他の応用例を示す断面図であり、(a)は平面型電子部品、(b)および(c)はボタン型電子部品を示す。

【図15】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子

部品の更に他の応用例を示すものである。

【図16】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品の更に他の応用例を示す斜視図である。

【図17】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品の他の応用例を示す斜視図であり、(a)は帯状タイプ、(b)は円形タイプである。

【図18】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品の他の応用例を示す概略図である。

【図19】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品の他の応用例を示す概略図である。

【図20】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品としての他の応用例を示す概略図である。

【図21】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品としての他の応用例を示す概略図である。

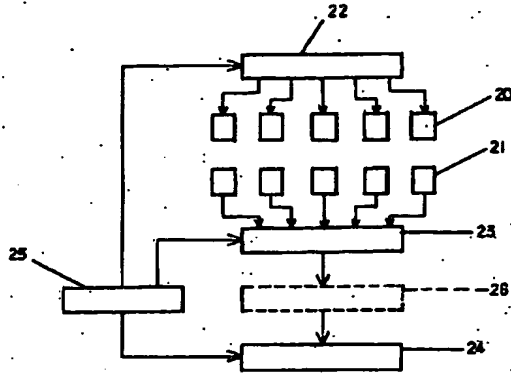
【図22】同じくブッシュスイッチ付の接触操作型電子部品としての他の応用例を示す概略図である。

## 【符号の説明】

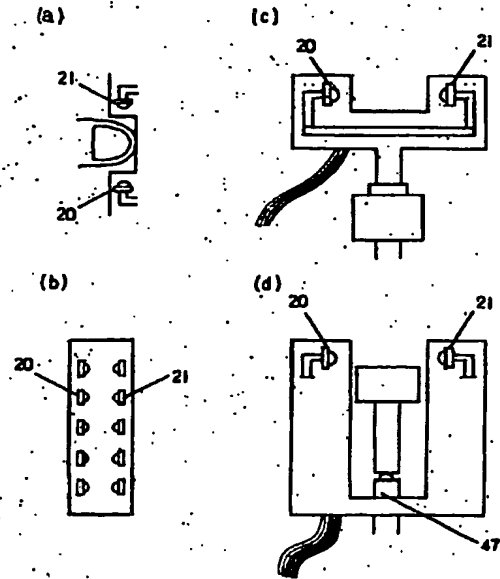
1…パルス発生回路	2…スキन्दライブ回路
3…CR移相共振回路	4…周波数比較回路
5, 10, 25…コントロール回路	6, 24…判定回路
11…カウンタ	12…デコーダ
20…発光素子	21…受光素子
22…デマルチプレクサ	23…マルチプレクサ
26…AD変換器	30…抵抗膜
31…電極	40…タッチ位置検知部
41…突起点	42, 51…接点
43…発光体	44…タッチ位置入力部
45…接点付取付基板	46…バネ体
47…ブッシュスイッチ部	49…取付基板
52…揺動部材	53…作動体
55…弾性体	



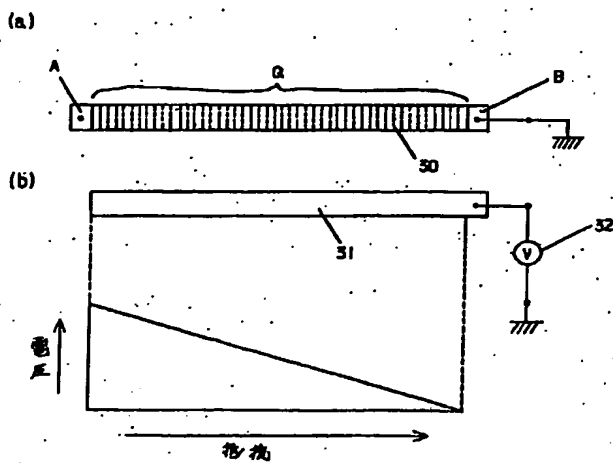
【図3】



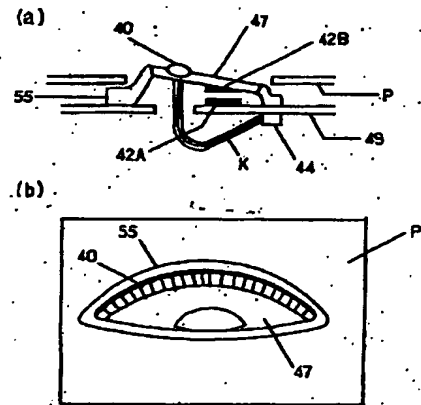
【図5】



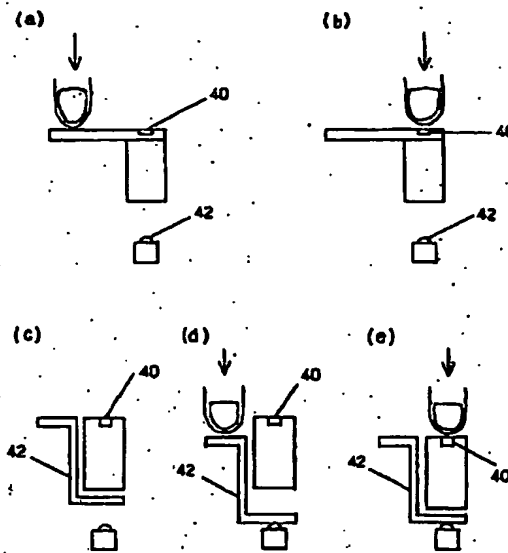
【図6】



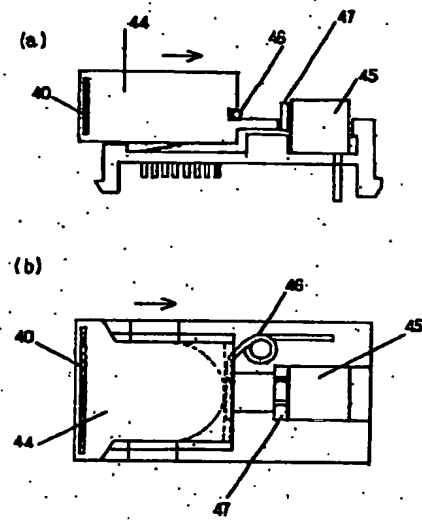
【図8】



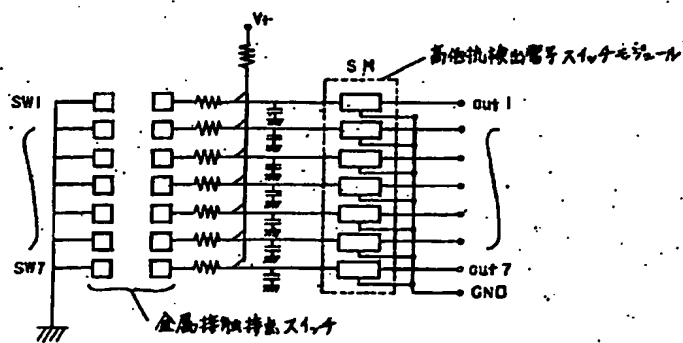
【図10】



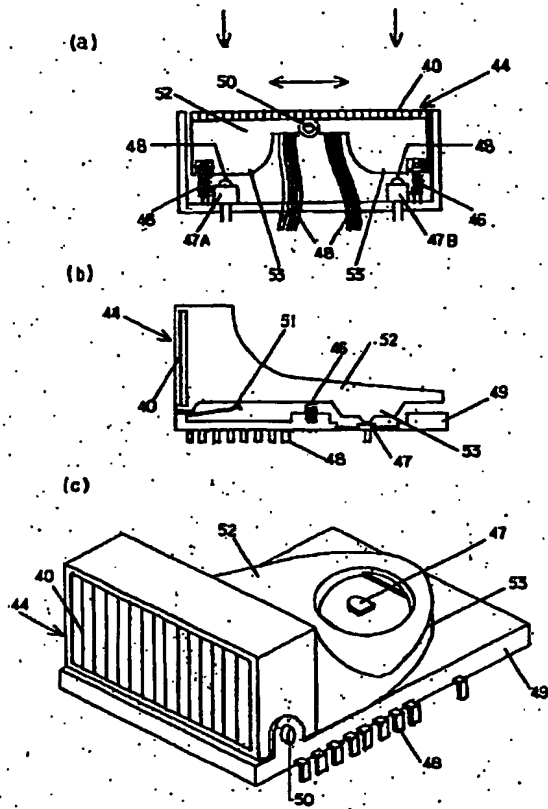
【図12】



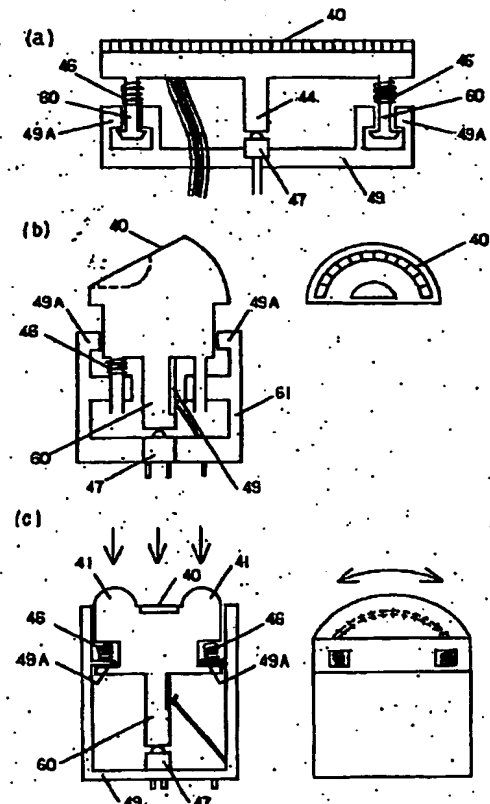
【図11】



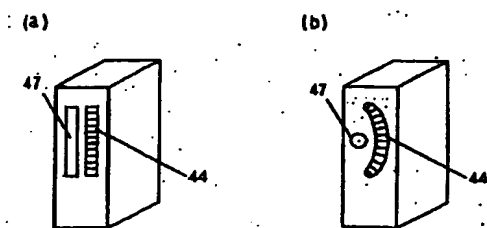
【図13】



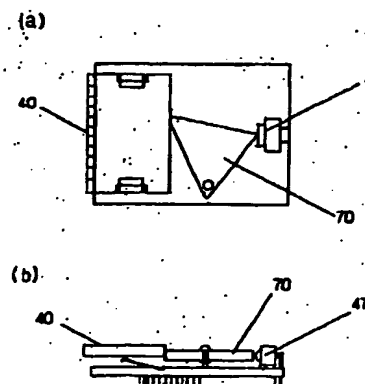
【図14】



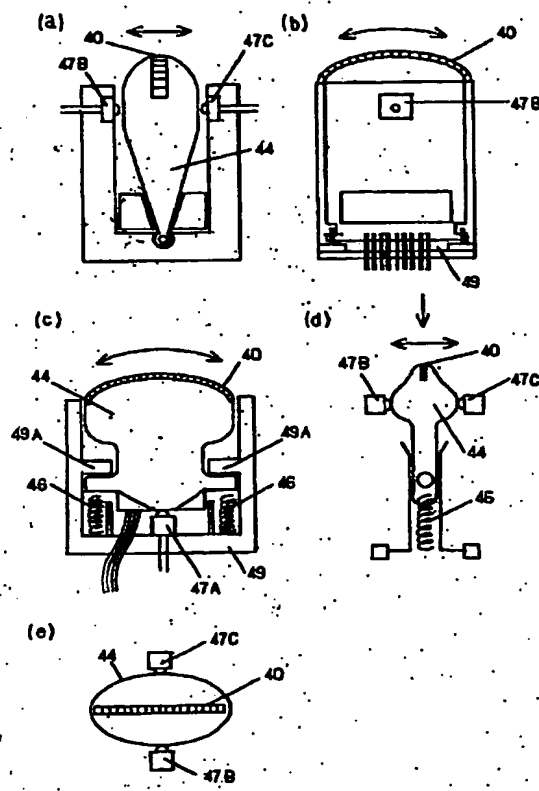
【図17】



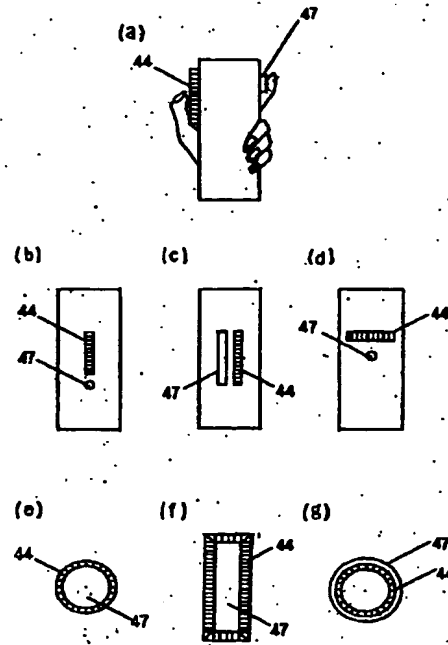
【図19】



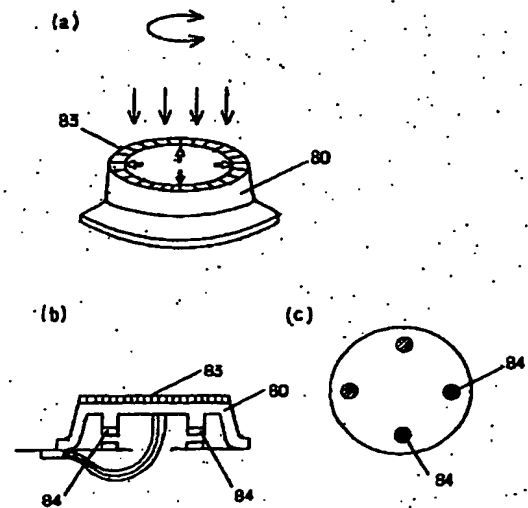
【図15】



【図18】

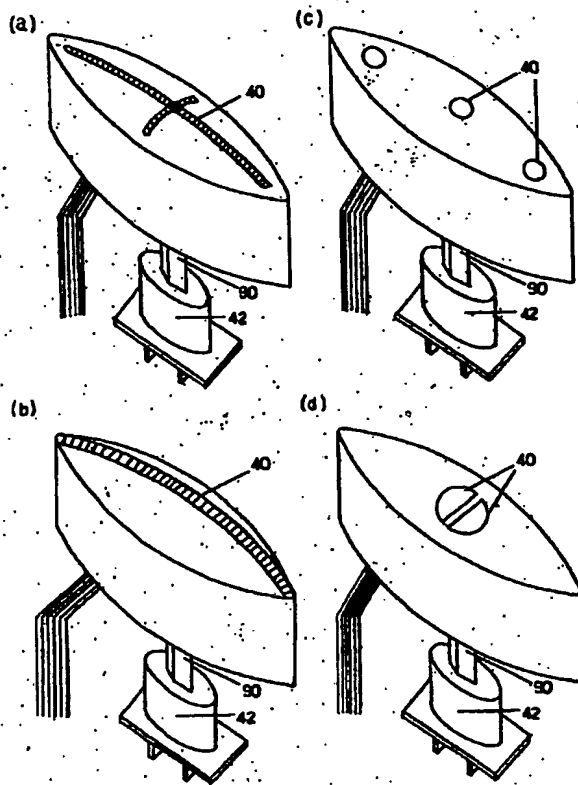


【図21】

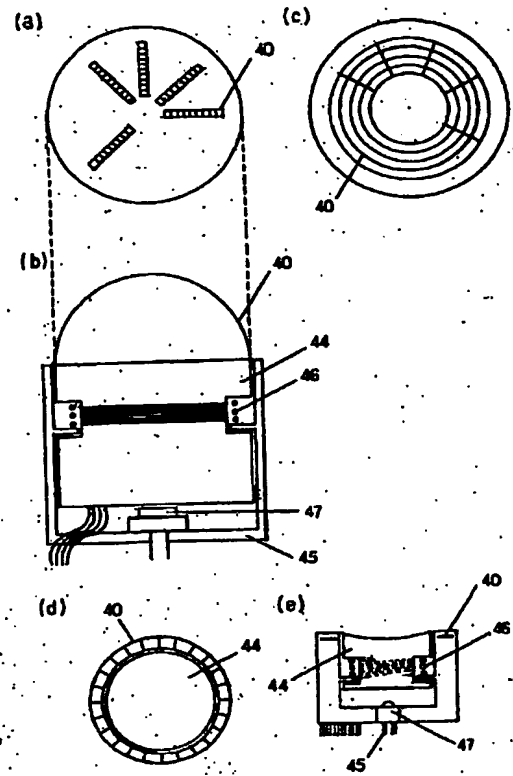




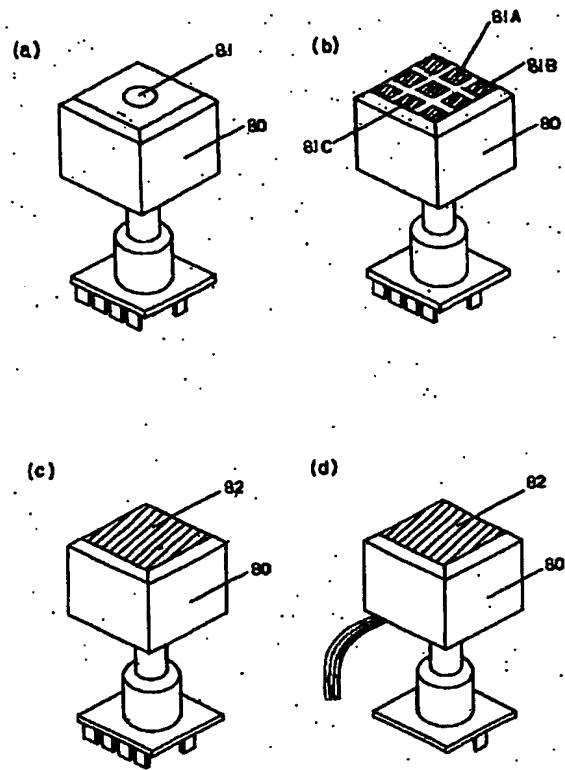
【図16】



【図22】



【図20】



(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)  
(12) OFFICIAL GAZETTE FOR PATENT  
PATENT APPLICATION (A)

(11) Japanese Official Patent Publication  
Kokai H11-194872

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G06F 3/02  
3/033  
H01H 25/00

ID Code (s)  
310  
310

43) Publication Date: July 21, 1999  
Intra-Bureau Nos:

Request for examination: not yet requested  
Number of Claims: 32  
(Total number of pages in the original: 18)

---

(54) Title of the Invention Touch operation Type Input Device and its Electronic Part

(21) Patent Application No. 10-12010  
(22) Filing Date: January 6, 1998

(72) Inventor: Norihiko Saito  
Poseidon Technical Systems  
7-2-6 Kamitsurasugi, Mitaka City, Tokyo

(71) Applicant: Poseidon Technical Systems  
7-2-6 Kamitsurasugi, Mitaka City, Tokyo

(74) Representative: Patent Attorney Masahiro Kamizaki

---

(54) [Title of the Invention] Touch operation Type Input Device and its Electronic Part

(57) [Abstract]

[Topic] A touch operation type input device that can detect the position, displacement value and pressure of a contact point that moves and shifts along a 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory.

[Solution] This is a touch operation type input device comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors arranged continuously along a specific line, plane curve or arc; with a switching means that turns the point of contact on and off by movement along a trajectory different to the direction of the finger movement or by applying pressure using the touch position detection sensor as well as integrated detection of the position information from the point of contact along a trajectory according to the touch position detection means and the on/off information from the point of contact according to the switching means.

[page break (2) 11-194872]

[Claims]

[Claim 1] A touch operation type input device comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors arranged continuously along a specific line, plane curve or arc; with a switching means that turns the point of contact on and off by movement along a trajectory different to the direction of the finger movement or by applying pressure using the touch position detection sensor; that can provide integrated detection of the state of a touch position along a trajectory and the state of a contact according to the switching means.

[Claim 2] A touch operation type input device comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors arranged continuously along a specific line, plane curve or arc; with a switching means that turns the point of contact on and off by movement intersecting the trajectory or by applying pressure using the touch position detection sensor; that can provide integrated detection of the position information from the point of contact along a trajectory according to the touch position detection means and the on/off information from the point of contact according to the switching means.

[Claim 3] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that have contact points along a trajectory where the electrostatic capacity changes between the time of contact and the time of non-contact are detected as signal changes using the electrostatic induction type detection means.

[Claim 4] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors containing a moveable electrode type detection means that uses primary electrodes continuously arranged along a trajectory and secondary electrodes arranged intermittently to detect the pressure of a finger since some are moveable electrodes and others are stationary electrodes.

[Claim 5] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors containing an optical detection means with luminous elements and light receiving elements arranged continuously in groups along both sides or one side of a trajectory.

[Claim 6] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors containing a resistant film detection means that can detect the displacement, amount of movement and pressure by detecting the pressure of the contact position

generated by the electrical distribution between the electrode drive pressure and the contact pressure.

[Claim 7] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that detect the resistance such as a finger reaching between metal contact points and that utilizes a direct current resistance detection method for the fluctuations between the high and low levels of output.

[Claim 8] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that utilize an electromagnetic induction method with magnetic film.

[Claim 9] A touch operation type input device as claimed in Claim 1 and 2 that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that utilize an ultrasonic method using ultrasonic oscillation.

[Claim 10] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-9 comprised of a switching means that turns the contact points and the protrusions on and off when the protrusions located on either one or both sides of the touch position detectors on the touch position detection means are pressed down.

[Claim 11] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-10 comprised of an arrangement of luminophors located below a touch position detector on the touch position detection means or the surrounding area, or on something that allows light to penetrate the touch position detector that flashes according to the touch detection status.

[Claim 12] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-11 comprised of a switching means that turns the contact points on and off without touching the touch position detection means, and connects to the touch position detection means when the contact point and the touch position detection means are pressed down at the same time.

[Claim 13] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-12 comprised of a switching means that turns the contact points on and off without touching the touch position detection means, and connects to the touch position detection means when the contact point is pressed down.

[Claim 14] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-13 comprised of a switching means comprised of a swinging column structure where one end can swing and the other end is subject to pressure that turns the contact points on and off.

[Claim 15] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-14 where the touch position detection sensors are arranged along a multiple touch detection trajectory that is either the same or different from the displacement unit.

[Claim 16] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-15 where the touch position detection sensors are either uniformly distributed in a wide band or non-uniformly distributed with varying densities.

[Claim 17] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-16 where the touch position detection sensors detect the contact position with at least one, two or three or more adjacent sensors.

[Claim 18] A touch operation type input device as claimed in any of Claims 1-17 where the switching means has multiple push switches.

[Claim 19] A touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc;

[page break (3) 11-194872]

a substrate with contact points containing a means to transmit electrical signals or voltage between touch position input contact points that has a touch position input unit that can move horizontally within a given range; a spring that horizontally presses against the touch position input unit; and a push switch on the substrate with contact points that act to press the touch position input unit against the force of the spring.

[Claim 20] A touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate for the touch position input unit with fixed contact points and a push switch on the top that is operated from the top; a holder for the touch position input unit that has a support attached to the substrate to support swinging and that has contact points on the bottom corresponding to the fixed contact points; protrusions around the area where the tip drives the push switch by swinging the part, and a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the parts of the touch position detector.

[Claim 21] A touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate for the touch position input unit with fixed contact points and a push switch on the top that is operated from the top; a support on both sides or the lower center of the touch position detector can go up and down into an axle opening for a guide on the substrate; an elastic part between the touch position input unit and the substrate that provides flexible resistance towards the stop on the top of the substrate; and a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the parts of the touch position detector against the resistance of the elastic part.

[Claim 22] A touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; touch position input units that are inserted into the cavities, openings or penetration holes on the touch position input unit as a method to connect the support parts; a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the spring that horizontally presses against the touch position input unit.

[Claim 23] A touch operation type electronic part with a push switch as claimed in any of the Claims 19-22 that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; and a means to press the push switch using compression or expansion of a flexible part by pressing against the touch position input unit using an elastic part for the force against the touch position input unit in a specific direction.

[Claim 24] A touch operation type electronic part with a push switch as claimed in any of the Claims 19-23 that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; and a means to press the push switch using compression or expansion of a flexible part different than the touch position input unit.

[Claim 25] A touch operation type electronic part with a push switch as claimed in any of the Claims 19-24 where the means to press the push switch is a single mechanism, that is arranged apart from the position where the touch position input unit is located or adjacent to the touch position input unit.

[Claim 26] A touch operation type electronic part with a push switch as claimed in any of the Claims 19-25 where there are irregularities on the fingertip contact surface of the touch position detection means.

[Claim 27] A touch operation type electronic part with a push switch comprised of a means to detect a single touch with touch detection sensors installed on the tops of keys.

[Claim 28] A touch operation type electronic part with a push switch comprised of a means to detect several contacts with multiple touch detection sensors installed on the top of a key.

[Claim 29] A touch operation type electronic part with a push switch with a touch panel installed on the top of a key.

[Claim 30] A touch operation type electronic part with a push switch comprised of a means to detect contact with a touch panel installed on the top of a key.

[Claim 31] A touch operation type electronic part with a push switch as claimed in any of the Claims 1-30 where there are touch detectors on the tops of keys installed on the switching means apart from the sensor contact point when pushed.

[Claim 32] A touch operation type input device as claimed in any of the Claims 1-31 where the switching means is conducted by a momentary method, an alternating method or a locking method.

[Detailed Explanation of the Invention]

[0001]



[Industrial Field of Application] This invention is used as a remote control for all types of electronic mechanisms or a portable compact electronic mechanism, specifically a touch operation type input device to input displacement information of fingertip movement detected by contact as well as

[page break (4) 11-194872]

a touch operation type electronic unit that drives the touch operation switch, touch detection and push operation.

[0002]

[Existing Technology] Currently, there are slide switches with moveable knobs that switch the contact points along a single dimension. There are also rotating slide switches that switch the contact points at intervals on a two-dimensional circle. These have moveable knobs that are not finger or hand contact points or displacement value detectors. Also, there are contact sensors that turn the contact point on/off when contact is detected. These are continuously arranged on a specific trajectory and do not have a shield that prevents interruption of smooth finger contact or an integrated sheet covering. There is no algorithm or logic that specifically considers fingertip operation. For contact other than via moveable knobs using fingertips or pen tips, there are touch panels to detect the position on a 2-dimensional plane on the X/Y axis, displacement values and pressure. Electronic parts that detect the position of a contact point with the tip of a finger to detect the position, displacement values and pressure on a predetermined 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory as well as calculate their displacement and amount of movement, or output the displacement or amount of movement calculated do not exist at the present time. At the present time, mechanisms using these types of electronic parts contain electronic parts such as touch panels for touch operation and separate parts such as switches for push operation. Thus, operation consists of two separate parts. The structure and a representative process for the touch panel is given as follows.

[0003] (1) Electrostatic induction: This is a 2-dimensional touch position detection method that detects electrostatic capacity conversions as signal conversions such as frequency and phase conversions when the panel surface is touched and not touched. Examples include "PCT International Kokai W092/08947 Report", "PCT International Kokai W092/14604 Report", "IEEE Computer Society Press Report 'A Capacitance-based Proximity Sensor for Wholearm Obstacle Avoidance', J.L.Noval, J.T.Feddema, Reprinted form Proceedings of the 1992 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Nice, France, May 12-14, 1994", and "Kokai H8-77894 Report".

[0004] (2) Resistant Film: An electrical potential distribution was generated on two conductive sheets using an X-axis and Y-axis. The change in voltage when the panel surface on the conductive sheet is touch is detected by the touch position detection method on a 2-dimensional surface. This can also be an analog or digital method. Examples include those in "Kokai S47-36923 Report", "Kokai S61-208533

Report", "Kokai H8-54976 Report", "Kokai H4-4420 Report", "Kokai H4-15813 Report".

[0005] (3) Moveable Electrode: Multiple electrodes were arranged on one side of a gap such as one parallel to the Y-axis using position detection on the X-axis of a 2-dimensional surface. Multiple electrodes were arranged perpendicular to that on the Y-axis. One of these were designated moveable electrodes so there was a touch position detection method on a 2-dimensional surface by detecting contact with several electrodes from pressure along the Z-axis. An example is in the "Kokai H4-15723 Report".

[0006] (4) Optical Detection: Infrared LED or phototransistors were arranged on both sides of a gap parallel to the Y-axis using touch detection on the X-axis of a 2-dimensional surface. Infrared LED or phototransistors were arranged on both sides of a gap perpendicular to this using touch detection on the Y-axis. By pressing from the Z-axis direction, the touch position detection method on a 2-dimensional surface detects the position and the range where the optical beam was interrupted. Examples are in the "Kokai H2-53129 Report" and the "Kokai H5-35403 Report".

[0007]

[Problems this Invention is to Solve] Nothing has been invented that can detect the position, displacement value and pressure from a fingertip or a pen for the movement or displacement of a contact point along a specific trajectory such as a line segment, curve, arc, sphere, ball shape or an intersecting cross shape. All of the touch sensors reported in the official Kokai gazettes to date are arranged in continuous bands along a specific 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory. Thus detection is possible at a distance from the endpoint when there is a line segment on a straight line extending from a curved line on a specific trajectory. Detection of the distance a finger is moved and the time of movement is also necessary. For such use, the touch panel or slide switch as well as the structure along a trajectory would be different than that of existing products. A 2-dimensional touch detection structure is needed, as well as a continuous arrangement along a trajectory. Thus, it is possible to incorporate a structure and some of the benefits of using the laws of nature for all of the touch panels, touch pads, tablets and touch sensors developed at the present time.

[0008] Recently, there have been many contact type detection means and sensor shapes for position detection along an X-Y axis. However, there has been nothing that can perform touch detection along a specific trajectory for position detection along two axes. It has been suggested that touch detection along a specific line, plane curve or arc in a continuous string would be very appropriate. Currently, there are technical preconceptions that a moveable slide

switch is used for detection of contact points along a continuous string, due to the economics of using slide switches.

[page break (5) 11-194872]

To date, it has been difficult to make portable electronic mechanisms compact and because of moving parts, the maintenance has been poor. At the present time, there has been a rotating operation type electronic unit with a push switch reported in Kokai H8-203387 to conduct selection and decisions of input items on portable electronic mechanisms with many multi-function input items but there needs to be more depth to the moving parts. Thus, there remains a demand for analog input without pressing a push switch that has moving parts. [0009] In Kokai H3-192418, there is an input device that applies essentially the same pressure to the position setting means and provides a switch regardless of the position setting means with a connection mechanism composed of at least two plates that are hinged together. This device is comprised of a position setting means to determine the indicator position relative to specific coordinates and a pressure sensitive switch installed below this position setting means. When a sufficient amount of pressure is applied to the position setting means, the switch is operated to transmit the pressure from the switch to the connection mechanism. However, this has a position setting means to determine the indicator position relative to specific coordinates. As reported, the position setting means involves a 2-dimensional XY plane with at least two plates that are hinged together so that the position setting means can be used with coordinates that are spread apart. The position setting means is not something that can perform detection at a distance from a point on a specific string shape or line, plane curve or arc. Finally, the hinged shape cannot capture one point of pressure. Therefore, an input device is needed for movement or continuous touch switch contact along a specific arc trajectory.

[0010] There are existing finger contact type position setting means that can easily conduct input via fingertips or wrist motion that are large. However, there is nothing that can conduct input using only one finger with a rotating operation type electronic unit containing a push switch inside a portable electronic mechanism. This compact input device should integrate a simple position detector with structural parts that have sufficient strength and a press switch. Also, the remote control and portable electronic mechanism should be compact and lightweight for ease of use, and depending on the requirements, should have an operation switch with limited movement and a small number of parts. At the present time, the electronic parts such as touch panels for touch operation and switches for push operation are all separate parts so a compact device is not possible and it is difficult to operate two separate parts.

[0011] In view of these problems, this invention has the objective of providing a touch operation type input device that can detect the position, displacement value and pressure of a contact point that

moves and shifts along a 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory. Also, to solve the existing problems, the objective is to provide a touch operation type electronic unit with a push switch that can perform multiple operations with one unit so there can be an electronic mechanism structure that has good operability and is lightweight because of fewer parts.

[0012]

[Means of Solving These Problems] This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors arranged continuously along a specific line, plane curve or arc; with a switching means that turns the point of contact on and off by movement along a trajectory different to the direction of the finger movement or by applying pressure using the touch position detection sensor; that can provide integrated detection of the state of a touch position along a trajectory and the state of a contact according to the switching means. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors arranged continuously along a specific line, plane curve or arc; with a switching means that turns the point of contact on and off by movement intersecting the trajectory or by applying pressure using the touch position detection sensor; that can provide integrated detection of the position information from the point of contact along a trajectory according to the touch position detection means and the on/off information from the point of contact according to the switching means. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that have contact points along a trajectory where the electrostatic capacity changes between the time of contact and time of non-contact are detected as signal changes using the electrostatic induction type detection means. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors containing a moveable electrode type detection means that uses primary electrodes continuously arranged along a trajectory and secondary electrodes arranged intermittently to detect the pressure of a finger since some are moveable electrodes and others are stationery electrodes. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors containing an optical detection means with luminous elements and light receiving elements arranged continuously in groups along both sides or one side of a trajectory. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position

detection sensors containing a resistant film detection means that can detect the displacement, amount of movement and pressure by detecting the pressure of the contact position generated by the electrical distribution between the electrode drive pressure and the contact pressure.

[page break (6) 11-194872]

This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that detect the resistance such as a finger extending between metal contact points and that utilizes a direct current resistance detection method for the fluctuations between the high and low levels of output. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that utilize an electromagnetic induction method using magnetic film. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device that is comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors that utilize an ultrasonic method using ultrasonic oscillation. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of a switching means that turns the contact points and the protrusions on and off when the protrusions located on either one or both sides of the touch position detectors on the touch position detection means are pressed down. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of an arrangement of luminophors located below a touch position detector on the touch position detection means or the surrounding area, or on something that allows light to penetrate the touch position detector that flash according to the touch detection status. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of a switching means that turns the contact points on and off without touching the touch position detection means, and connects to the touch position detection means when the contact point and the touch position detection means are pressed down at the same time. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of a switching means that turns the contact points on and off without touching the touch position detection means, and connects to the touch position detection means when the contact point is pressed down. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device comprised of a switching means comprised of a swinging column structure where one end can swing and the other end is subject to pressure that turns the contact points on and off. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device where the touch position detection sensors are arranged along a multiple touch detection trajectory that is either the same or different from the displacement unit. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device where the touch position detection sensors are either uniformly distributed in a wide band or non-uniformly distributed with varying densities.



This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device where the touch position detection sensors detect the contact position with at least one, two or three or more adjacent sensors. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device where the switching means has multiple push switches. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate with contact points containing a means to transmit electrical signals or voltage between touch position input contact points that has a touch position input unit that can move horizontally within a given range; a spring that horizontally presses against the touch position input unit; and a push switch on the substrate with contact points that act to press the touch position input unit against the force of the spring. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that correspond to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate for the touch position input unit with fixed contact points and a push switch on the top that is operated from the top; a holder for the touch position input unit that has a support attached to the substrate to support swinging and that has contact points on the bottom corresponding to the fixed contact points; protrusions around the area where the tip drives the push switch by swinging the part, and a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the parts of the touch position detector. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate for the touch position input unit with fixed contact points and a push switch on the top that is operated from the top; a support on both sides or the lower center of the touch position input unit can go up and down into an axle opening for a guide on the substrate; an elastic part between the touch position input unit and the substrate that provides flexible resistance towards the stop on the top of the substrate; and a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the parts of the touch position detector against the resistance of the elastic part. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch that is comprised

of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that correspond to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; touch position input units that are inserted into the cavities, openings or penetration holes on the touch position input unit as a method to connect the support parts; a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the spring that horizontally presses against the touch position input unit. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that correspond to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; and a means to press the push switch using compression or expansion of a flexible part by pressing against the touch position input unit using an elastic part for the force against the touch position input unit in a specific direction. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch that is comprised of a touch position input unit that generates electrical signals or voltage that correspond to the touch position detector touched with a fingertip on the touch position detector arranged along a specific line, plane curve or arc; and a means to press the push switch using compression

[page break (7) 11-194872]

or expansion of a flexible part different that the touch position input unit. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch where the means to press the push switch is a single mechanism, that is arranged apart from the position where the touch position input unit is located or adjacent to the touch position input unit. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch where there are irregularities on the fingertip contact surface of the touch position detection means. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch comprised of a means to detect a single touch with touch detection sensors installed on the tops of keys. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch comprised of a means to detect several contacts with multiple touch detection sensors installed on the tops of keys. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch with a touch panel installed on the tops of keys. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch comprised of a means to detect contact with a touch panel installed on the tops of keys. This invention solves the problems listed above with a touch operation type electronic part with a push switch where there is a contact detector on the tops of keys installed on the switching means that is apart from the sensor contact point when pushed. This invention solves the problems listed above with a touch operation type input device where the switching means is conducted by a momentary method, an alternating method or a locking method.

[0013] The touch operation type input device in this invention can input analog displacement information via the fingertips using a touch mechanism and operation mechanism that is the best for human touch and that can detect the position, displacement value and pressure of a contact point that moves and shifts along a specific 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory. This operation part performs many function selections such as the subtle input for the volume switch and when used as a touch detection switch to input the number of sensor touch events, they can be freely modified using the touch of a finger so it is possible to improve the operability and multi-functionality by altering the number of events corresponding to the location touched by the finger. Also, maintenance can be improved by simplifying the structure of the operation part by having an electronic mechanism that performs these operations. It is also possible to simultaneously operate the touch operation type electronic part and the push switch functions with a

single part. Instead of the existing rotating operation type unit with a push switch, it is possible to form the device so the direction the switch is pressed is thinner so the switch can be placed in the center of the device. As a result, the device can be held in one hand so operations can easily take place using either hand. Finally, with a push key that has touch detection sensors as described above, it is possible to input events via touch other than pressing keys or with less pressure.

[0014]

[Embodiment Examples] Next, the examples for this invention are explained in detail by referencing the accompanying figures. This is a touch operation type input device comprised of a touch position detection means with touch position detection sensors arranged continuously along a specific line, plane curve or arc; with a switching means using a momentary method, an alternating method or a locking method that turns the point of contact on and off by movement along a trajectory different to the direction of the finger movement or by applying pressure using the touch position detection sensor as well as integrated detection of the position information from the point of contact along a trajectory according to the touch position detection means and the on/off information from the point of contact according to the switching means. The touch position detection means and the circuitry is explained in detail as follows. The specific structure for the signals or voltage output via the touch panels corresponding to the contact position using touch or pressure on an XY plane is explained in detail below.

[0015] The structure using an electrostatic induction detection means (electrostatic capacity) as the touch position detection means of the touch detection sensor involves a detection method that has multiple capacitors C1, C2, C3....through non-conductive glass for detecting contact via fingers where the capacity of these capacitors C1, C2, C3....changes according to the touch or proximity. These capacitors C1, C2, C3....are connected. As shown in Figure 1, there is a pulse generation circuit 1 that transmits frequency signals generated by the CR phase transmission circuit 3 by the voltage through the scanning drive circuit 2 that houses a decoder and counter to the frequency comparison circuit 4. These signals are compared with standard signals transmitted to the frequency comparison circuit 4 via the control circuit 5 from the pulse generation circuit 1. The signals from the frequency comparison circuit 4 and the standard signals from the control circuit 5 are simultaneously transmitted to the decision circuit 6. Based on the decision for both signals, the capacitor capacity is detected by the changes in touch at the point of finger contact.

[0016] Next is a description of the structure using a moveable electrode style detection means (moveable electrode switch type) as the touch position detection means of the touch detection sensor.

As shown in Figure 2(a), either the electrode with a linear arrangement along a trajectory or the electrode arranged intermittently with gaps filled with spacers 13 is designated as the moveable electrode 14 while the other is designated the stationery electrode 15. Using the finger, pressure is applied to the moveable electrode 14 to contact the stationary electrode 15 side. The position and time of the point of contact is used to detect the finger contact point. In Figure 2(b), the counter 11 is activated by the control circuit 10 to sequentially detect the points of contact S1, S2, S3 from the decoder 12. At this point, the part of the contact point that is on has LOW voltage to detect the point of contact.

[page break (8) 11-194872]

[0017] Next is a description of the structure using an optical detection means (infrared detection type) as the touch position detection means. This is a method that performs finger touch detection as shown in Figure 3. There are multiple luminous elements 20 such as LED and multiple light receiving elements 21 such as phototransistors that are arranged 1:1 along both sides. These luminous elements 20 light up sequentially according to the demultiplexer 22 and the light is simultaneously received by the light receiving elements 21 via the multiplexer 23. The luminescence of the light received by these light receiving elements 21 is detected by the decision circuit 24. Based on the decision of the level of light, the finger touch position is detected. 25 refers to the control circuit that is connected to the demultiplexer 22, the multiplexer 23, and the decision circuit 24 that controls the circuit functions. The dotted line box in Figure 3 is the AD converter 26 that can be in between the multiplexer 23 and the decision circuit 24. Analog value detection can be conducted by the point of contact to improve the detection accuracy. Figure 4 shows another example of the optical detection means where the light receiving element 21 and the luminous element 20 are both installed on the bottom of the contact position. Figure 5 shows where the light receiving element 21 and the luminous element 20 are installed on both sides of the contact. As previously indicated, it is acceptable to install a push switch 47 between the light receiving element 21 and the luminous element 20.

[0018] Next is a description of the structure using a resistant film type detection means (resistant film electrode type) as the touch position detection means. As shown in Figure 6, a standard resistant film 30 is sandwiched between the electrode A and electrode B. This generates the potential distribution Q of the drive voltage and grounded voltage. As shown in Figure 7, the electrode 31 that is conductive to this resistant film 30 is installed in a parallel direction either under or on top of the resistant film 30. When touched with a finger, there is contact between the resistant film 30 and the electrode 31. This contact detects the position of the point of contact by measuring the changed voltage on the voltage measuring device 32. With any type of detection means as described above, the point of contact is output as position data with one-dimensional coordinates that correspond 1:1 to its trajectory. In particular, using the analog method, if close enough, it is possible to easily identify the direction of the fingertip movement and with the digital method, it is possible to identify if there are many points.

[0019] Next is a description of the structure used for the direct current resistance detection method for the touch position detection

means. For example, with an input operation resistance of  $2M\Omega$  and a BA653 touch sensor for the 7 circuits, as shown in Figure 11, a high level of resistance such as a finger contact extending between the metal contact point switches SW1~SW7 is detected. The high resistance detection terminal switch module SM converts the output level OUT1~OUT7 to 2 HIGH, LOW values that are used as the switches to detect when the metal is touched.

[0020] Alternatively, an electromagnetic induction method that utilizes a magnetic film instead of a resistant film or an ultrasonic detection method that uses ultrasonic oscillation instead of infrared LED can be employed.

[0021] As shown in Figure 8, this switching means is housed in a case P and has a contact point 42A on the substrate 49. There is a fan shaped button type push switch installed on a rubber elastic part 55 with a ring shape that shields the contact point 42A on the substrate 49. There is a contact point 42B installed facing the contact point 42A on the substrate under the push switch 47. There is a ring shaped touch position detector 40 on the end of the push switch 47. The touch position detector 40 and the cable socket for the touch position input unit 44 on the bottom of the substrate are connected by a cable K. When the push switch 47 is pressed, both the contact point 42A and 42B are touched to turn the switch on. It is possible to add a click button to the mouse on a PC.

[0022] It is possible to have an arrangement of luminophors 43 located below (refer to Figure 9) a touch position detector 40 on the touch position detection means or the surrounding area, or on something that allows light to penetrate the touch position detector 40 that flash according to the touch detection status that can be used for volume on a musical instrument such as an electronic piano that does not have a confirmation switch.

[0023] The switching means is as shown in Figure 10(a) and (b), when there is no fingertip contact with the touch position detector 40, only the contact point 42 is turned on and off. When the touch position detector 40 is pressed along with pressure on contact point 42, it can be connected with the touch position detector 40. Alternatively, as shown in Figure 10(c), (d) and (e), when there is no fingertip contact with the touch position detector 40, only the contact point 42 is turned on and off. When the touch position detector 40 is connected during pressure on contact point 42, it can be pressed down at the same time.

[0024] As shown in Figure 19, the switching means can involve a swinging cam structure where one tip of the triangular cam 70 can rotate inside a casing P and can swing along a horizontal surface. Other points on the triangular cam 70 can turn the contact point on and off by applying pressure to the touch position detector 40.

[0025] As shown in Figure 12, when using the touch operation type electronic part with a push switch in this invention, there is a push

switch that is comprised of a touch position input unit 44 that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector 40 touched with a fingertip on the touch position detector 40 arranged along a specific line, plane curve or arc;



[page break (9) 11-194872]

a substrate with contact points 45 containing a means to transmit electrical signals or voltage between touch position input 44 contact points that have a touch position input unit 44 that can move horizontally within a given range; a coil shaped spring 46 that horizontally presses against the touch position input unit 44; and a push switch 47 on the substrate with contact points 45 with a slide that acts to press the touch position input unit 44 against the force of the spring 46.

[0026] As shown in Figure 13(b) and (c), when using the touch operation type electronic part with a push switch in this invention, there is a push switch that is comprised of a touch position input unit 44 that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector 40 touched with a fingertip on the touch position detector 40 arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate 49 that has a push switch 47 on the top that is operated via a tongue-shaped contact point 51 connected to a fixed contact point 48 for the touch position input unit 44; a support 50 on the substrate 49 that supports the touch position input unit 44 that has a contact point on the bottom that corresponds to the fixed contact point 48 and that supports the hinge shaped swinging part 52 such that it can swing around the support 50 on a centrally located spring 46; a protruding operating part 53 on one edge of the swinging part 52 that drives the push switch 47 to start swinging by pressing down against the elastic part of the spring 46 on the swinging part 52; and a push switch 47 that can be pressed when sufficient pressure is applied to the parts of the touch position detector 40. Also, as shown in Figure 13(a), the operating part 53 of the protrusions on the left and right edges of the swinging part 52 are formed in a seesaw shape so if there are push switches 47A, 47B on the substrate corresponding to the operating part 53, it is possible to input two types with two push buttons.

[0027] As shown in Figure 14(a) and Figure 22(a) and (b), when using the touch operation type electronic part with a push switch in this invention, there is a push switch that is comprised of a touch position input unit 44 that generates electrical signals or voltage that correspond to the touch position detector 40 touched with a fingertip on the touch position detector 40 arranged along a specific line, plane curve or arc; a substrate 49 for the touch position input unit 44 with fixed contact points 48 and a push switch 47 on the top that is operated from the top; a support 60 on both sides or the lower center of the touch position detector 40 can go up and down into an axle opening for a guide 61 on the substrate 49; an elastic part such as a coil spring 46 between the touch position input unit 40 and the substrate 49 that provides flexible resistance towards the

stop 49A on the top of the substrate 49; and a push switch that can be pressed when sufficient pressure is applied to the parts of the touch position detector 40 against the resistance of the spring 46 elastic part. Also in Figure 14(b) there is a push button on the touch position detector 40, and the support 60 under the touch position detector 40 can be inserted into the axle opening for a guide 61 installed on the substrate 49, and the coil spring 46 is between the touch position input unit 44 and the substrate 49. As shown in Figure 15(c)-(d), when there are three push switches 47, it is appropriate for character input such as with PC or word processors. There is a pair of plate springs 62 on both sides of the touch position input unit 44 and by applying pressure from below to the touch position detector 40, pressure is then applied to one of the other two push switches 47B, 47C opposite the plate spring 62 horizontally along the touch position detector 40. As shown in Figure 15(a)-(b), when there are 2 push switches 47, the bottom of the touch position input unit 44 freely swings to the right and left so pressure is then applied to one of the two push switches 47B, 47C on the touch position input unit 44.

[0028] It is acceptable to have a touch position input unit 44 that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector 40 touched with a fingertip on the touch position detector 40 arranged along a specific line, plane curve or arc; touch position input units 44 that are inserted into guide connectors 54 containing cavities, openings or penetration holes on the touch position input unit 44 to connect the support unit; and a push switch 47 that can be pressed when sufficient pressure is applied to the spring 46 that horizontally presses against the touch position input unit 44.

[0029] As shown in Figure 16(a)-(d), there is a touch position input unit 44 that generates electrical signals or voltage that corresponds to the touch position detector 40 touched with a fingertip on the touch position detector 40 arranged along a specific line, plane curve or arc; and a part such as a one-way push mechanism 90 that turns the contact point 42 on and off by pressing the touch position input unit 44 in a specific direction. Also, by pressing the touch position input unit 44 via expansion or contraction of a rubber shaped elastic part, the push switch 47 can be pressed down. Also, as shown in Figure 14(c), there are protrusions 41 on one or both sides of the touch position detector 40 on the touch position detection means that act as the switching means, and when pressed, these protrusions 41 turn the contact point on the push switch 47 on and off. This can be applied to the click button used on a mouse on a PC and can be adapted to a word processor keyboard. As indicated above, the touch operation type electronic part with a push switch

[page break (10) 11-194872]

can be adapted for use as a PC or word processor keyboard, and the keyboard can be used as a sensor to detect contact. Alternatively, a cellular telephone keypad can be the contact sensor, so there are fewer keys. Instead of the existing rotating operation type unit with a push switch, it is possible to form the device so the direction the switch is pressed is thinner so the switch can be placed in the center of the device. As a result, the device can be held in one hand so operations can easily take place using either hand. Finally, there are irregularities for easy recognition so it is possible to input events by touching the touch position detector 40 with a fingertip.

[0030] The touch position detection sensors are arranged along a multiple touch detection trajectory that is either the same or different from the displacement unit and are either uniformly distributed in a wide band or non-uniformly distributed with varying densities. Specifically, the density of the distribution of the touch position detection sensors is either at the center or the ends, and it is possible for the density to change gradually from one end to the other. Therefore it is possible to freely adjust the touch of a finger to the location and the number of events can be altered. There can be touch position detection sensors that detect the contact position with at least one, two or three or more adjacent sensors.

[0031] As shown in Figure 18(a), the means to press the push switch can be a single mechanism such as a cellular telephone. The position and remote position on the opposite side for the touch position input unit 44 is on the push switch 47. As shown in Figure 18(b)-(d) and Figure 17, it can be near or in the vicinity of the touch position input unit. Figure 17(a) shows the arrangement of the band type push switch 47 on the side of a cellular telephone parallel to the band type touch position input unit 44. Figure 17(b) shows the arrangement of the round push switch 47 on the side of a cellular telephone adjacent to the arc shaped touch position input unit 44. Figure 18(b) shows the round push switch 47 underneath the vertical band type touch position input unit 44 in the center of a cellular telephone. Figure 18(c) shows the push switch 47 adjacent to the vertical band type touch position input unit 44 in the center of a cellular telephone. Figure 18(d) shows the round push switch 47 underneath the horizontal band type touch position input unit 44 in the center of a cellular telephone. Also, Figure 18(e) and (f) show the push switch 47 in the center of a round or rectangular touch position input unit 44. Figure 18(g) shows a push switch 47 on the outside of a round touch position input unit 44.

[0032] If another input is performed by touch pressure with fewer input keys to turn the contact points on/off, when there is analog input on the input device to turn the contact points on/off, as shown in Figures 20-21, there are small rounded touch detection sensors 81

on the top of the keys. There is something that holds a means to detect a single contact (refer to Figure 20(a)), or multiple rectangular touch detection sensors 81A, 81B..., or rectangular touch panels 82 on the entire surface of the top of the key 80 that can support a means to detect contact (refer to Figure 20(c), (d)). On the top of the keys 80 is a ring shaped contact detector 83 for fingertip operation and sensor contact points 84 that connect when the top of the key 80 is pushed (refer to Figure 20(a) and (b)) or that can be separated.

[0033]

[Effect of this Invention] With the structure indicated above, this invention is a touch operation type input device with a push switch that can precisely input analog type displacement information or contact point movement information to an electronic mechanism and that can detect the position, displacement value and pressure of a contact point that moves and shifts along a 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory. It is also possible to provide a touch operation type electronic part with a push switch that can perform multiple operations with one unit so there can be an electronic mechanism structure that has good operability and is lightweight because of fewer parts.

[0034] The touch operation type input device in this invention can input analog displacement information via the fingertips using a touch mechanism and operation mechanism that is the best for human touch and that can detect the position, displacement value and pressure of a contact point that moves and shifts along a specific 1-dimensional, 2-dimensional or 3-dimensional trajectory. This operation part performs many function selections such as the subtle input for the volume switch and when used as a touch detection switch to input the number of sensor touch events, they can be freely modified using the touch of a finger so it is possible to improve the operability and multi-functionality by altering the number of events corresponding to the location touched by the finger. Also, maintenance can be improved by simplifying the structure of the operation unit by having an electronic mechanism that performs these operations. It is also possible to simultaneously operate the touch operation type electronic unit and the push switch functions with a single part. Instead of the existing rotating operation type unit with a push switch, it is possible to form the device so the direction the switch is pressed is thinner so the switch can be placed in the center of the device. As a result, the device can be held in one hand so operations can easily take place using either hand. Finally, with a push key that has touch detection sensors as described above, it is possible to input events via touch other than pressing keys or with less pressure.

[page break (11) 11-194872]

[Brief Description of the Figures]

[Figure 1] This is a circuit diagram showing the electrostatic induction detection means for the embodiment example in this invention.

[Figure 2] This shows the moveable electrode detection means for the embodiment example in this invention; (a) is the circuit diagram and (b) is the cross-section.

[Figure 3] This is a circuit diagram showing the optical detection means for the embodiment example in this invention.

[Figure 4] This shows the luminous element and the light receiving element on the optical detection means for the embodiment example in this invention; (a) is the cross-section diagram and (b) is the overhead view.

[Figure 5] This shows another diagram of the luminous element and the light receiving element on the optical detection means for the embodiment example in this invention.

[Figure 6] This is a summary diagram showing the resistant film detection means for the embodiment example in this invention; (a) shows the arrangement of the resistant film and (b) is a diagram explaining the voltage distribution.

[Figure 7] This is a circuit diagram showing the same resistant film detection means.

[Figure 8] This shows the switching means for the embodiment example in this invention; (a) is the cross-section diagram and (b) is the overhead view.

[Figure 9] This shows the touch position detector for the embodiment example in this invention.

[Figure 10] This shows another switching means for the embodiment example in this invention; and is a summary diagram explaining the pressed state only for switching and the pressed state for the touch position detector center part.

[Figure 11] This is a circuit diagram showing the direct current resistance detection method for the embodiment example in this invention.

[Figure 12] This shows the horizontal slide type push switch attached to the touch operation type electronic part for the embodiment example in this invention.

[Figure 13] This is a diagram showing another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part; (a) is the seesaw type, (b) is the hinge type, and (c) is a front view of (b).

[Figure 14] This is a cross-section diagram showing another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part; (a) is the flat type electronic part, (b) and (c) are button type electronic parts.

[Figure 15] This is another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

[Figure 16] This is a cross-section view showing another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

[Figure 17] This is another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part; (a) is the band type and (b) is the round type.

[Figure 18] This is a summary diagram of another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

[Figure 19] This is a summary diagram of another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

[Figure 20] This is a summary diagram of another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

[Figure 21] This is a summary diagram of another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

[Figure 22] This is a summary diagram of another application example for the same push switch attached to the touch operation type electronic part.

#### [Description of Symbols]

- 1...pulse generation circuit
- 2...scan drive circuit
- 3...CR phase shifting oscillating circuit
- 4...frequency comparison circuit
- 5, 10, 25...control circuit
- 6, 24...decision circuit
- 11...counter
- 12...decoder
- 20...luminous element
- 21...light receiving element
- 22...demultiplexer
- 23...multiplexer
- 26...AD converter
- 30...resistant film
- 31...electrode
- 40...touch position detector
- 41...protrusion
- 42, 51...contact point
- 43...luminophor
- 44...touch position input unit
- 45...substrate with contact point
- 46...spring

47...push switch  
49...substrate mounting  
52...swinging part  
53...operating part  
55...elastic part

[page break (12) 11-194872]

[Figure 1]

[Figure 2]

[Figure 4]

[Figure 7]

[Figure 9]



[page break (13) 11-194872]

[Figure 3]

[Figure 5]

[Figure 6]

[Figure 8]

[page break (14) 11-194872]

[Figure 10]

[Figure 12]

[Figure 11]

High resistance detection electronic switching module  
Metal contact switch

[page break (15) 11-194872]

[Figure 13]

[Figure 14]

[Figure 17]

[Figure 19]

[page break (16) 11-194872]

[Figure 15]

[Figure 18]

[Figure 21]

[page break (17) 11-194872]

[Figure 16]

[Figure 22]

[page break (18) 11-194872]

[Figure 20]

[page break (19) 11-194872]

[page break (20) 11-194872]



[page break (21) 11-194872]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**